



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09185822 A**(43) Date of publication of application: **15.07.97**

(51) Int. Cl

G11B 5/845(21) Application number: **07352548**(22) Date of filing: **30.12.95**(71) Applicant: **TDK CORP**(72) Inventor: **KUROSE SHIGEO
SOMIYA AKIRA****(54) PRODUCTION OF MAGNETIC RECORDING
MEDIUM**

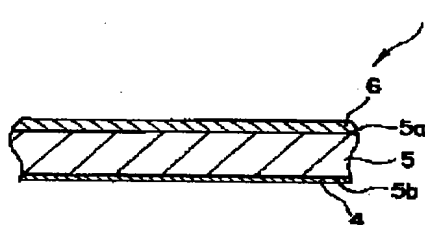
(57) Abstract:

6 and the coating material for forming the back coating layer 4 maintain the non-dry state when both are applied.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To more efficiently provide a back coating layer which is heretofore enormous load in the conventional stages by making it possible to obtain a coating film having excellent orientability in spite of formation of a thinner magnetic layer and to attain the higher packability and higher durability of the magnetic layer formed as a thinner film.

SOLUTION: A magnetic coating material for forming the magnetic layer 6 is applied on one surface of a nonmagnetic base 5. Next, a coating material for forming the back coating layer 4 is applied on the other surface 5b of the nonmagnetic base 5. A magnetic field is acted on the magnetic coating material for forming the magnetic layer 6 while this material is not dry yet, by which the magnetic layer is subjected to a magnetic field orientation treatment after the magnetic coating material for forming the magnetic layer 6 and the magnetic coating material for forming the back coating layer 4 are applied. In such a case, both of the magnetic coating material for forming the magnetic layer



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-185822

(43)公開日 平成9年(1997)7月15日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/845		7303-5D	G 1 1 B 5/845	Z

審査請求 未請求 請求項の数20 F D (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平7-352548

(22)出願日 平成7年(1995)12月30日

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 黒瀬 茂夫

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 曾宮 彰

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

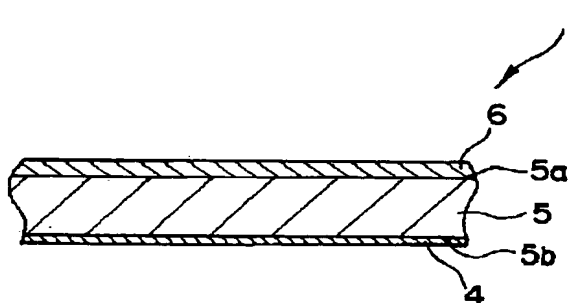
(74)代理人 弁理士 皿田 秀夫 (外2名)

(54)【発明の名称】 磁気記録媒体の製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 磁性層の薄膜化を図っても配向度に優れた塗膜が得られ、さらには薄膜化された磁性層の高充填化、高耐久性化をはかり、従来の工程では多大な負荷となっていたバックコート層をより効率よく設ける。

【解決手段】 非磁性支持体の一方の面上に、磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、磁性層形成用の磁性塗料とバックコート層形成用の塗料とが塗布された後であって、磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理する工程と、を含み、磁性層形成用の磁性塗料とバックコート層形成用の塗料とが双方塗布された時、双方の塗料は未乾燥の状態を保つ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性支持体の一方の面上に形成された磁性層と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層を有する磁気記録媒体の製造方法であって、該方法は、

非磁性支持体の一方の面上に、磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、

非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、

前記磁性層形成用の磁性塗料とバックコート層形成用の塗料とが塗布された後であって、磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理する工程と、を含み、

前記磁性層形成用の磁性塗料とバックコート層形成用の塗料とが双方塗布された時、双方の塗料は未乾燥の状態を保っていることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項2】 磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該バックコート層形成用の塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている磁性層形成用の磁性塗料は湿潤状態にあり、その後、磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項1記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項3】 バックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されているバックコート層形成用の塗料は湿潤状態にあり、その後、磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項1記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項4】 非磁性支持体の一方の面上に形成された下層磁性層と、この下層磁性層の上に形成された上層磁性層と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層を有する磁気記録媒体の製造方法であって、

該方法は、

非磁性支持体の一方の面上に、下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、

非磁性支持体の上に塗布された下層磁性層形成用の磁性塗料の上に、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、

非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、

前記下層磁性層形成用の磁性塗料と、前記上層磁性層形成用の磁性塗料と、前記バックコート層形成用の塗料とが塗布された後であって、前記上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理する工程と、を含み、

前記上層磁性層形成用の磁性塗料と、前記バックコート層形成用の塗料とが双方塗布された時、双方の塗料は未

乾燥の状態を保っていることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項5】 下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが同時に行われ、その後にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程が行われ、当該バックコート層形成用の塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている下層磁性層形成用の磁性塗料および上層磁性層形成用の磁性塗料は湿潤状態にあり、その後、これらの磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項4記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項6】 下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該バックコート層形成用の塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている下層磁性層形成用の磁性塗料および上層磁性層形成用の磁性塗料は湿潤状態にあり、その後、これらの磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項4記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項7】 下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている下層磁性層形成用の磁性塗料およびバックコート層形成用の塗料は湿潤状態にあり、その後、下層磁性層形成用の磁性塗料および上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項4記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項8】 バックコート層形成用の塗料を塗布する工程の後、下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが同時に行われ、これらの磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されているバックコート層形成用の塗料は湿潤状態にあり、その後、下層磁性層形成用の磁性塗料および上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項4記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項9】 バックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されているバックコート層形成用の塗料および下層磁性層形成用の磁性塗料は湿潤状態にあり、その後、下層磁性層形成用の磁性塗料および上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項4記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項10】 下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布し

乾燥する工程の後に、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該バックコート層形成用の塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている上層磁性層形成用の磁性塗料は湿潤状態にあり、その後、当該上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項4記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項11】 下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布し乾燥する工程の後に、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されているバックコート層形成用の塗料は湿潤状態にあり、その後、当該上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項4記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項12】 非磁性支持体の一方の面上に形成された非強磁性下塗り層と、この非強磁性下塗り層の上に形成された上層磁性層と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層を有する磁気記録媒体の製造方法であって、

該方法は、

非磁性支持体の一方の面上に、非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布する工程と、

非磁性支持体の上に塗布された非強磁性下塗り層形成用の塗料の上に、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、

非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、

前記非強磁性下塗り層形成用の塗料と、前記上層磁性層形成用の磁性塗料と、前記バックコート層形成用の塗料とが塗布された後であって、前記上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理する工程と、を含み、

前記上層磁性層形成用の磁性塗料と、前記バックコート層形成用の塗料とが双方塗布された時、双方の塗料は未乾燥の状態を保っていることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項13】 非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが同時に行われ、その後にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程が行われ、当該バックコート層形成用の塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている非強磁性下塗り層形成用の塗料および上層磁性層形成用の磁性塗料は湿潤状態にあり、その後、上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項12記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項14】 非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布

する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該バックコート層形成用の塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている非強磁性下塗り層形成用の塗料および上層磁性層形成用の磁性塗料は湿潤状態にあり、その後、上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項12記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項15】 非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布する工程と、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている非強磁性下塗り層形成用の塗料およびバックコート層形成用の塗料は湿潤状態にあり、その後、上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項12記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項16】 バックコート層形成用の塗料を塗布する工程の後、非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが同時に行われ、これらの非強磁性下塗り層形成用の塗料および上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されているバックコート層形成用の塗料は湿潤状態にあり、その後、上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項12記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項17】 バックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されているバックコート層形成用の塗料および非強磁性下塗り層形成用の塗料は湿潤状態にあり、その後、上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項12記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項18】 非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布し乾燥する工程の後に、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該バックコート層形成用の塗料を塗布する工程時において、先に塗設されている上層磁性層形成用の磁性塗料は湿潤状態にあり、その後、当該上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項12記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項19】 非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布し乾燥する工程の後に、バックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程とが順次行われ、当該上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程時において、先に塗設されているバックコート層形成用の塗料は湿潤状態にあり、その後、当

10

20

30

40

50

該上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理してなる請求項12記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項20】 磁場配向処理する工程後に、塗膜を乾燥させて、インラインにてカレンダー加工する工程をさらに備えてなる請求項1乃至請求項19のいずれかに記載の磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像、音声、データ等を記録再生するために用いられる磁気記録媒体の製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】従来より、非磁性支持体上に磁性粉末を含有する磁性層を備える磁気記録媒体は、媒体そのものの走行性を向上させるために磁性層とは反対側の非磁性支持体面上にバックコート層を設けることが行われている。しかしながら、このようなバックコート層は走行特性の向上には寄与するものの、バックコート層を設けること自体、磁性層とは別に塗布および乾燥を行なわなければならない製造工程が複雑になり製造コストに直接影響を及ぼすことから、その採用は高級品種に限られていた。また、従来より用いられているバックコート層は、その中に、粒径の大きい顔料を含ませ、走行性を向上させることを主目的とする場合が多い。

【0003】一方、近年の磁気記録媒体の高記録密度化への要求から、磁性層は、薄膜化、高充填化、高耐久性化へとその指向を強めており、磁性層に与えられる目標はより高度（ハイレベル）なものとなってきた。

【0004】このような磁性層の実現を目指して、従来より、磁性層を二層構造にしたり、磁性層の下にアンダーコート層を設けたりする等の提案がなされている。また、これらの製造方法においては、下側に位置する層を一度乾燥させたのち、上側に位置する磁性層を設けるウェット・オン・ドライ塗布法や、下側に位置する層と上側の磁性層とを湿潤状態のうちに同時に設けるウェット・オン・ウェット塗布法などの検討もなされている。これらの関連先行技術として、特開昭53-92110号公報には、2層塗膜に磁界を作用させる製造方法の開示がなされている。また、特開昭62-212933号公報には、少なくとも2層の磁性層を同時重層塗布し、両層の未乾燥中に磁界を作用させて磁性層中の磁性粉を配向処理する磁気記録媒体の製造方法の開示がなされている。さらに、特公平5-59490号公報には、磁性層を非磁性下塗り層と共に同時重層塗布法によって設け、両層が未乾燥のうちに磁界を作用させて、磁性層中の磁性粉を配向してなる磁気記録媒体の製造方法の提案がなされている。また、さらに特開平5-81667号公報には、純鉄またはメタル合金磁性粒子を分散してなる先塗り磁性塗料と後塗り磁性塗料とを湿潤状態で別々また

は一体に設けられるように先塗り塗工用ノズルおよび後塗り塗工用ノズルを用いて各塗料を重層塗工し、しかる後、表面平滑化処理を施してなる磁気記録媒体の製造方法が開示されている。さらに、特開平7-176047号公報には、支持体の両面で磁性層を同時に塗布するか、あるいは片面塗設後に未乾燥のうちに残りの面にも磁性層を塗設する工程を含む磁気記録媒体の製造方法が提案されている。このものは両面磁性層の特性を互いに均等なものとすることを目的とするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、磁性層を塗設するに際して、磁性層の厚さを薄くして薄膜化を図ろうとすると、たとえ上記各提案の塗布方法を用いたとしても、塗膜厚さが薄いのがために磁性層塗膜の乾燥速度が速くなり（溶剤が蒸発しやすい）、すぐに塗膜が乾燥してしまうので、その後、磁場配向処理を行っても思ったほど塗膜中の磁性粉の配向度が上がらないという傾向があった。また、磁性層塗膜の乾燥速度が極端に速い場合には、塗膜から飛んだ溶剤跡が塗膜表面にポーラスとして残り、目的とする磁性層の高充填化および高耐久性が図れないという不都合が生じることもあった。さらに、バックコート層をいかに効率良く設けるかという課題は残されており、このようなバックコート層を効率良く設けることに関する技術的記載は、上記各提案の公報の中には、なんらなされていない。

【0006】本発明はこのような実状のもとに創案されたものであり、その目的は磁性層の薄膜化を図っても配向度に優れた塗膜が得られ、さらには薄膜化された磁性層の高充填化、高耐久性化をはかるとともに、従来の工程では多大な負荷となっていたバックコート層をより効率よく設けることを目的とする。加えて、カレンダー工程におけるカレンダー加工性を上げて磁性層の表面性を高めること、さらには、従来の別ラインのカレンダー工程にて発生していた塗布済の原反のロスを削減することをも目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために本出願に係る発明者らが鋭意研究した結果、磁性層を一層あるいは複数層備える磁気記録媒体の製造方法において、磁性塗膜の膜厚が3.0 μ m以下、特に膜厚が薄くなればなる程、塗膜の乾燥速度が速くなり、塗膜中の磁性粉の磁場配向がうまくいかない、さらには塗膜（磁性層）の表面性が悪化するという現象が見られた。そこで、磁性層膜厚が3.0 μ m以下の薄い磁性塗膜を設ける際、磁性塗膜が未乾燥状態、特に、湿潤状態にある間に、必ず未乾燥状態（特に、湿潤状態）のバックコート層が存在するようにし、磁性塗膜の湿潤状態を保ちつつ磁性塗膜の未乾燥中に磁界を作用させて磁場配向処理することによって、磁性粉の配向度を大幅に改善することができ、さらには、磁性層の高充填化、高耐久

性化をはかることができることを見だし、本発明に想到したのである。さらには配向処理後、塗膜の乾燥を行い、カレンダー加工をインラインで行うことで磁気記録媒体の表面性が大幅に改善出来ること、および塗布済の原反のロスを削減できることを見出し、本発明に想到したのである。

【0008】すなわち、本発明は、非磁性支持体の一方の面上に形成された磁性層と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層を有する磁気記録媒体の製造方法であって、該方法は、非磁性支持体の一方の面上に、磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、前記磁性層形成用の磁性塗料とバックコート層形成用の塗料とが塗布された後であって、磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理する工程と、を含み、前記磁性層形成用の磁性塗料とバックコート層形成用の塗料とが双方塗布された時、双方の塗料は未乾燥の状態を保っているように構成される。

【0009】また、本発明は、非磁性支持体の一方の面上に形成された下層磁性層と、この下層磁性層の上に形成された上層磁性層と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層を有する磁気記録媒体の製造方法であって、該方法は、非磁性支持体の一方の面上に、下層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、非磁性支持体の上に塗布された下層磁性層形成用の磁性塗料の上に、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、前記下層磁性層形成用の磁性塗料と、前記上層磁性層形成用の磁性塗料と、前記バックコート層形成用の塗料とが塗布された後であって、前記上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理する工程と、を含み、前記上層磁性層形成用の磁性塗料と、前記バックコート層形成用の塗料とが双方塗布された時、双方の塗料は未乾燥の状態を保っているように構成される。

【0010】また、本発明は、非磁性支持体の一方の面上に形成された非強磁性下塗り層と、この非強磁性下塗り層の上に形成された上層磁性層と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層を有する磁気記録媒体の製造方法であって、該方法は、非磁性支持体の一方の面上に、非強磁性下塗り層形成用の塗料を塗布する工程と、非磁性支持体の上に塗布された非強磁性下塗り層形成用の塗料の上に、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する工程と、非磁性支持体の他方の面の上にバックコート層形成用の塗料を塗布する工程と、前記非強磁性下塗り層形成用の塗料と、前記上層磁性層形成用の磁性塗料と、前記バックコート層形成用の塗料とが塗布された後であって、前記上層磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁界を作用させて磁場配向処理する工程と、を含み、

前記上層磁性層形成用の磁性塗料と、前記バックコート層形成用の塗料とが双方塗布された時、双方の塗料は未乾燥の状態を保っているように構成される。

【0011】また、本発明は、磁場配向処理する工程後に、塗膜を乾燥させて、インラインにてカレンダー加工する工程をさらに備えてなるように構成される。

【0012】このように本発明では、磁性塗膜が未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在するようにし、磁性塗膜の湿潤状態を保ちつつ磁性塗膜の未乾燥中に磁界を作用させて磁場配向処理するように構成しているの、磁性粉の配向度を大幅に改善することができ、さらには、磁性層の高充填化、高耐久性化をはかることができる。さらに、本発明では、磁場配向処理後、塗膜の乾燥を行い、カレンダー加工をインラインで行うように構成しているので、磁気記録媒体の磁性層の表面性が大幅に改善出来、さらには、塗布済の原反のロスの削減および塗布工程ライン固定費を大幅に削減することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。まず、最初に、最もシンプルな形態である磁気記録媒体、すなわち、図1に示されるような非磁性支持体5の一方の面5a上に形成された磁性層6と、非磁性支持体5の他方の面5bの上にバックコート層4を有する磁気記録媒体1の製造方法について説明する。このような磁気記録媒体1の製造方法を説明するための概略製造工程図が図4に示される。

【0014】図4において、非磁性支持体5が巻かれている繰出ロール11を備える繰出装置が最上流側に位置している。そして、この繰出ロール11から下流側に向かって、主装置として、磁性塗料の塗布装置（例えば、エクストルージョンノズル20）、バックコート層形成用の塗料の塗布装置（例えば、エクストルージョンノズル30）、磁場配向装置40、乾燥装置50、カレンダー加工装置60、および巻取装置（図示していない）が順次備えつけられている。

【0015】そして、本発明の製造方法は図4に示されるように、まず最初に、連続的に（矢印α方向に従って）走行する非磁性支持体5の一方の面5a上に、塗布装置（例えば、エクストルージョンノズル20）を用いて磁性層形成用の磁性塗料が塗布される。

【0016】一般に、非磁性支持体5の表面は、塗料の塗布前に、クリーニングおよび表面調整等の目的で、水や溶剤等を使用する湿式クリーニング、不織布や極微細繊維織物等をワイパーとして使用する乾式クリーニング、圧搾空気やバキューム、イオン化空気等を使用する非接触式クリーニング等の公知の種々の手段によって処理がなされることが多い。さらに、非磁性支持体5の表面は、塗料と非磁性支持体5との密着性や塗布面を向上

させる目的等で、コロナ放電、紫外線照射、電子線照射等の公知の種々の非接触による表面処理を施されることも多い。さらに、水系下塗り剤、エマルジョン系下塗り剤、溶剤系下塗り剤等の下塗りが、前記の表面処理とあわせて、または単独で密着性の向上等を目的として行なわれることもある。

【0017】このような磁性塗料の塗布後に、通常は、次工程として非磁性支持体上に設けられた磁性塗料のウェット膜面のスムージングや塗膜規制等に関する種々の処理が行われても良い。スムージング手段としては、樹脂、金属、セラミックス類のフィルムやバー等を接触させたり、永久磁石、電磁石等による磁界や超音波による振動等の非接触法等の公知の方法が使用できる。これらは、要求特性によって単独で用いたりあるいは併用することができる。

【0018】このような磁性塗料の塗設後に、すぐに、連続的に走行する非磁性支持体5の他方の面5bの上に塗布装置（例えば、エクストルージョンノズル30）を用いてバックコート層形成用の塗料が塗布される。

【0019】本発明における塗布法においては、磁性塗料とバックコート層形成用の塗料を概ね表裏同時に塗布し、同一の乾燥手段によって乾燥することが最も好ましい態様である。そのため塗布装置としては、最上流側に位置する塗布装置は、グラビアコート、リバースロールコート、エクストルージョンノズル等の何れの装置であっても良いが、下流側の塗布装置はエクストルージョンノズルを用いる必要がある。また、非磁性支持体の表裏を全く同時に塗布する場合（磁性塗料とバックコート層形成用の塗料を表裏同時に塗布する場合）においては、両者ともエクストルージョンノズルを使用する必要がある。このような両面塗布方法に関して、本出願人は、すでに最良の塗布方法を提案している（特開平7-185449号、特開平7-185437号）。このようにして磁性層形成用の磁性塗料とバックコート層形成用の塗料とがそれぞれ非磁性支持体5の両面上に塗布された後であって、磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥のうちに磁場配向装置の配向磁石41、41によって磁界を作用させて磁場配向処理される（磁場配向処理工程）。本発明においては、未乾燥状態のバックコート層形成用の塗料が非磁性支持体5の裏面に存在するために、たとえ磁性層形成用の塗膜が薄くとも、「磁性層形成用の磁性塗料が未乾燥」の状態が容易に維持可能となる。つまり本発明の製造方法の要部は、磁性塗膜が未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在するようにし（別の表現をするならば、双方の塗料の塗布が完了した時点で互いの塗料は未乾燥の状態を保っている）、磁性塗膜の湿潤状態を保ちつつ磁性塗膜の未乾燥中に磁界を作用させて磁場配向処理することにある。従って、本発明の要部の状態を維持する限りにおいて、上記製造方法の変形例として、

磁性層形成用の磁性塗料とバックコート層形成用の塗料の塗布の順序を変えてもよい。すなわち、先に、エクストルージョンノズル20でバックコート層形成用の塗料を塗設し、その後、エクストルージョンノズル30磁性層形成用の磁性塗料を塗設するようにしてもよい。要は、未乾燥のバックコート層形成用の塗料の存在により、磁場配向処理までに磁性塗膜を未乾燥の状態に保っておけばよいのである。

【0020】磁場配向処理は、図4に示されるように、乾燥炉内に配向磁石41、41の手前で、熱風吹き出しノズル53で塗膜を予備乾燥した後に、配向磁石41、41で磁場配向処理をかけてもよい。なお、符号54は、配向磁石41、41の下流側に設置されている複数の熱風吹き出しノズルを表している。また、配向磁石は、図示のごとく1対に限定されることなく乾燥炉内で多段に配置されてもよい。また、前段配向磁石（図示していない）をエクストルージョンノズル30と乾燥炉の入り口の間に設置し、さらに後段配向磁石を乾燥炉内に設置しても同様の効果が得られる。さらに磁場配向処理に関して言えば、この処理は、磁性層中の磁性粉を配向させるために行われるのであるが、その配向方向は、媒体の走行方向に対して、長手方向であっても、垂直方向であっても、斜め方向であってもよい。さらに、所定方向へ向けるためにフェライト磁石や希土類磁石等の永久磁石、電磁石、ソレノイド等の磁界発生手段が用いられる。これらの磁界発生手段は複数併用してもよく、さらには乾燥後の配向性が最も高くなるように、配向前に予め適度の乾燥工程を設けたり、配向と同時に乾燥を行うようにしてもよい。

【0021】このような磁場配向処理が行われた後、各塗膜は、乾燥装置50（乾燥炉）で乾燥される。図4に示される乾燥装置50の場合は、熱風吹き出しノズル53、54から吹き出される熱風によって塗膜が乾燥されるようになっているが、その他、遠赤外線、電気ヒーター、真空装置等の公知の乾燥および蒸発手段によって、または紫外線ランプや放射線照射装置等の公知の硬化装置によって乾燥・固定するようにしてもよい。乾燥温度は、室温～300℃程度までの範囲で、非磁性支持体の耐熱性や溶剤種、濃度等によって適宜選定すればよく、また乾燥炉内に温度勾配をもたせてもよく、乾燥炉内のガス雰囲気は、一般の空気または不活性ガス等を用いればよい。紫外線ランプや放射線照射装置によって乾燥を行うときは、硬化反応が起こるので後加工を考慮した場合は、可能な限り他の乾燥手段を利用する方がよい。また、溶剤を含んだままで紫外線や放射線を照射することは、発火や発煙を伴うことがあるので、この場合にも可能な限り他の乾燥手段を併用することが好ましい。

【0022】このように磁場配向処理および乾燥処理された塗膜（磁性層およびバックコート層）は、次なるカレンダー加工装置60にて、インラインにてカレンダー

加工することが好ましい。インラインにて、かつ磁性層およびバックコート層を備えた状態でカレンダー加工することにより、磁性層の表面加工性は格段と向上し、結果的に、電磁変換特性等の特性が向上する。また、インラインにて、連続処理することにより、従来、塗布ラインとカレンダー加工ラインとが別々になっていたことにより発生していた塗布済の原反のロスを削減することができるようになる。

【0023】カレンダー加工を行うカレンダー加工装置60は、図4に示されるように、複数のカレンダーロール61、62を一列に配列した状態で備えており、磁性層およびバックコート層が形成された非磁性支持体が、各カレンダーロールの間を加圧・加熱されながら通過していく。図4に示されるカレンダーロール61は、磁性層表面と接する側に配置されたロールであり、カレンダーロール62は、非磁性支持体の裏面（バックコート層が形成されている側）と接する側に配置されたロールである。磁性表面と接する側のカレンダーロール61は、通常金属ロールであり、非磁性支持体の裏面と接する側のカレンダーロール62は樹脂ロールあるいは金属ロールいずれでもよい。樹脂ロールとしては、エポキシ、ポリエステル、ナイロン、ポリイミド、ポリイミドアミド等の耐熱性のあるプラスチックロール（カーボン、金属その他の無機化合物を練り込んであるものでもよい）が用いられる。これらのカレンダーロール61、62は、通常、3ないし7段程度の組み合わせで用いられる（図4においては7段のロールが開示されている）。その処理温度は、好ましくは70℃以上、さらに好ましくは80℃以上とされる。その上限は、支持体によって変化するが、150℃以下とすることが好ましい。また、ロール間で挟み込まれる線圧力は、好ましくは200kg/cm以上、さらに好ましくは300kg/cm以上とされる。また、その速度は、インラインであるため塗布機の速度に依存するが、通常、20m/分～700m/分の範囲とされる。

【0024】このようなカレンダー加工処理後、磁性層、バックコート層等の硬化を促進するために、40℃～80℃の熱硬化処理および／または電子線照射処理等を施すことが好ましい。

【0025】次いで、スリッタで所定のテープ形状等に加工し、さらに磁性面および／またはバックコート面に研磨、クリーニング等の二次加工を行い、磁気記録媒体を作製する。

【0026】次いで、本発明の次なる実施の形態について説明する。次なる実施の形態の対象となる磁気記録媒体は、図2に示されるような非磁性支持体5の一方の面5a上に形成された下層磁性層7と、この下層磁性層7の上に形成された上層磁性層8と、非磁性支持体5の他方の面5bの上にバックコート層4を有する磁気記録媒体2である。このような磁気記録媒体2を製造するに際

しても、その製造における発明の要部は、少なくとも上層磁性層8の磁性塗膜が未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在するようにし、上層磁性層8の磁性塗膜の湿潤状態を保ちつつ磁性塗膜の未乾燥中に磁界を作用させて磁場配向処理することにある。もちろん、上層磁性層8および下層磁性層7の磁性塗膜がそれぞれ未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在するようにし、上層磁性層8および下層磁性層7の磁性塗膜の湿潤状態を保ちつつ磁性塗膜の未乾燥中に磁界を作用させて磁場配向処理することも好ましい態様である。

【0027】具体的な塗布パターン態様としては、

2-1) 下層磁性層形成用の磁性塗料と上層磁性層形成用の磁性塗料を同時に塗布した後、バックコート層形成用の塗料を塗布する（同時塗布手段としては、例えば、図5（a）および（b）に示されるようないわゆるウェットオンウェット方式の塗布が可能なエクストルージョンノズル21、31が挙げられる。図5（a）に示されるものは、液溜め部22および吐出口23をそれぞれ2つ備えるものであり、図5（b）に示されるものは、液溜め部32は2つで、吐出口33を1つ備えるものである。これらは、いずれも公知のものである）

2-2) 下層磁性層形成用の磁性塗料と上層磁性層形成用の磁性塗料を逐次に塗布した後、バックコート層形成用の塗料を塗布する（逐次塗布手段としては、例えば、図5（c）に示されるような、単層塗布用のエクストルージョンノズル39を2つ直列に用いた場合が挙げられる。これもウェットオンウェット方式の塗布であり、公知のものである）

2-3) 下層磁性層形成用の磁性塗料、バックコート層形成用の塗料、上層磁性層形成用の磁性塗料を順次塗布する

2-4) バックコート層形成用の塗料を塗布後、下層磁性層形成用の磁性塗料と上層磁性層形成用の磁性塗料を同時に塗布する

2-5) バックコート層形成用の塗料を塗布後、下層磁性層形成用の磁性塗料と上層磁性層形成用の磁性塗料を逐次に塗布する、等が挙げられ、これらの塗布パターンのいずれかを行った後、磁場配向処理、乾燥処理、カレンダー加工処理が行われる。

【0028】上記の塗布パターン2-1)～2-5)の場合は、すべて上層磁性層8および下層磁性層7の磁性塗膜がそれぞれ、未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在している。

【0029】他の塗布パターン態様として、予め下層磁性層7の磁性塗膜を非磁性支持体の上に塗設して乾燥してあるものを用い、

2-6) この乾燥した下層磁性層7の上に、上層磁性層形

成用の磁性塗料を塗布後、バックコート層形成用の塗料を塗布する

2-7) この乾燥した下層磁性層 7 の面の反対側の面 5 b に、バックコート層形成用の塗料を塗布した後、下層磁性層 7 の上に上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する、等が挙げられ、これらの塗布パターンのいずれかを行った後、磁場配向処理、乾燥処理、カレンダー加工処理が行われる。

【0030】これらの塗布パターン2-6)および2-7)の場合は、上層磁性層 8 の磁性塗膜が、未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在している。

【0031】次いで、本発明の次なる実施の形態について説明する。次なる実施の形態の対象となる磁気記録媒体は、図 3 に示されるような非磁性支持体 5 の一方の面 5 a 上に形成された非強磁性下塗り層 9 と、この非強磁性下塗り層 9 の上に形成された上層磁性層 8 と、非磁性支持体 5 の他方の面 5 b の上にバックコート層 4 を有する磁気記録媒体 3 である。このような磁気記録媒体 3 を製造するに際しても、その製造における発明の要部は、少なくとも上層磁性層 8 の磁性塗膜が未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在するようにし、上層磁性層 8 の磁性塗膜の湿潤状態を保ちつつ磁性塗膜の未乾燥中に磁界を作用させて磁場配向処理することにある。もちろん、上層磁性層 8 および非強磁性下塗り層 9 の塗膜がそれぞれ未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在するようにし、上層磁性層 8 および非強磁性下塗り層 9 の塗膜の湿潤状態を保ちつつ塗膜の未乾燥中に磁界を作用させて磁性塗膜を磁場配向処理してもよい。

【0032】具体的な塗布パターン態様としては、

3-1) 非強磁性下塗り層形成用の塗料と上層磁性層形成用の磁性塗料を同時に塗布した後、バックコート層形成用の塗料を塗布する

3-2) 非強磁性下塗り層形成用の塗料と上層磁性層形成用の磁性塗料を逐次に塗布した後、バックコート層形成用の塗料を塗布する

3-3) 非強磁性下塗り層形成用の塗料、バックコート層形成用の塗料、上層磁性層形成用の磁性塗料を順次塗布する

3-4) バックコート層形成用の塗料を塗布後、非強磁性下塗り層形成用の塗料と上層磁性層形成用の磁性塗料を同時に塗布する

3-5) バックコート層形成用の塗料を塗布後、非強磁性下塗り層形成用の塗料と上層磁性層形成用の磁性塗料を逐次に塗布する、等が挙げられ、これらの塗布パターンのいずれかを行った後、磁場配向処理、乾燥処理、カレンダー加工処理が行われる。

【0033】上記の塗布パターン3-1)～3-5)の場合は、

すべて上層磁性層 8 および非強磁性下塗り層 9 の塗膜がそれぞれ未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在している。

【0034】他の塗布パターン態様として、予め、非強磁性下塗り層 7 の塗膜を非磁性支持体の上に塗設して乾燥してあるものを用い、

3-6) この乾燥した非強磁性下塗り層 9 の上に、上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布後、バックコート層形成用の塗料を塗布する

3-7) この乾燥した非強磁性下塗り層 9 の面の反対側の面 5 b に、バックコート層形成用の塗料を塗布した後、非強磁性下塗り層 9 の上に上層磁性層形成用の磁性塗料を塗布する、等が挙げられ、これらの塗布パターンのいずれかを行った後、磁場配向処理、乾燥処理、カレンダー加工処理が行われる。

【0035】上記の塗布パターン3-6)および3-7)の場合は、上層磁性層 8 の磁性塗膜が未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在している。

【0036】次に、本発明の磁気記録媒体の製造方法に用いられる磁性塗料について説明する。磁性塗料には、主成分として強磁性粉末、結合剤（バインダ）および溶剤が含有されている。

【0037】使用される強磁性粉末としては、Co 化合物が被着又はドーブされた γ -Fe₂O₃、Co 化合物が被着又はドーブされた Fe₂O₃、Co 化合物が被着又はドーブされたベルトライト等の酸化鉄系磁性粉末； α -Fe、Fe-Co、Fe-Ni、Fe-Co-Ni、Co、Co-Ni 等の強磁性金属元素を主成分とする強磁性鉄あるいは合金粉末；CrO₂ 磁性粉末；磁化容易軸が平板の垂直方向にある板状六方晶フェライト粉末；等が例示される。

【0038】なお上記強磁性粉末には、Al、Si、P、Y、希土類元素を添加することによって磁性粉末の焼結を防止し、粒度分布を向上させることができ、結果として磁気記録媒体の電磁変換特性を向上させる等の効果がある。また強磁性粉末の製造時に表面を Al、Si、P またはこれらの酸化物膜で覆ったり、強磁性粉末の製造後に Si、Al、Ti 等のカップリング剤や各種の界面活性剤等で表面処理したりすると、これにより磁性塗料の分散性を向上させることができたり、磁気記録媒体としたときの耐久性を向上させたりすることができる。

【0039】磁性塗料に含有される結合剤（バインダ）は、一般に磁気記録媒体の磁性層を形成されるのに用いられる熱可塑性樹脂、反応型樹脂または電子線硬化型樹脂等のいずれのバインダ樹脂も用いることができる。熱可塑性樹脂としては、軟化温度が 150℃以下、平均分子量 5000～20000 程度のものが好ましく、例

例えば塩化ビニル系共重合体、ポリウレタン樹脂、(メタ)アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ニトロセルロース、フェノキシ樹脂等をあげることができる。中でも、共重合体の末端および/または側鎖に水酸基を有するものが、反応型樹脂としてイソシアナートを使用した架橋や電子線官能型変性を行った上で電子線架橋等が容易に利用できるため好適である。平均分子量、重合度も基本となる熱可塑性樹脂と同程度のものであって、塗布、乾燥、カレンダー加工後に加熱および/または電子線照射することにより、縮合、付加等の反応により分子量は無限大のものとなる。

【0040】このようなバインダ樹脂には、極性基として親水性を有する官能基、例えば $-SO_3M$ 、 $-SO_3M$ 、 $=PO_3M$ 、 $=PO_3M$ 、 $=POM$ 、 $-P=O(OM)_2$ 、 $-OP=O(OM)_2$ 、 $-COOM$ 、 $-NR_1$ 、 X 、 $-NR_2$ 、 $-N^+R_3$ 、エポキシ基、 $-OH$ 、 $-SH$ 、 $-CN$ (ここで、 M は、 H 、 Li 、 Na 、 K 、 $-NR_1$ を示し、 R はアルキル基もしくは H を示し、 X はハロゲン原子を示す)等から選ばれる少なくとも一つ以上の極性基を共重合または付加反応で導入したものをいうのがよい。これらの極性基を含有させることにより、塗料の分散性の向上を図ることができ、その結果として磁気記録媒体の特性を向上させることができる。これら極性基は骨格樹脂の主鎖中に存在しても、あるいは分枝中に存在してもよい。

【0041】これらの樹脂は一種単独で使用することも可能であるが、二種以上を組み合わせることで磁気記録媒体としたときの諸特性の改善が行える。特に、好ましい態様としては、以下に示すような塩化ビニル系共重合体およびポリウレタン樹脂の組み合わせである。

【0042】塩化ビニル系共重合体としては、塩化ビニル含有量60~95wt%、とくに60~90wt%のものが好ましく、その平均重合度は100~500程度であることが好ましい。このような塩化ビニル系共重合体は、塩化ビニル、酢酸ビニル、酢酸ビニルを鹸化して導入するビニルアルコール、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、マレイン酸、グリシジル(メタ)アクリレート、アリルグリシジルエーテル等の共重合性単量体を共重合することによって得られる。これら共重合体中には、前記の極性基から選ばれる少なくとも一つ以上を共重合または付加反応で導入していることが好ましく、中でも、 $-NR_1$ 基は前記の酸に由来する極性基と併用することによって塗料の物性(保存安定性など)を向上することが可能となるので好ましい。

【0043】ポリウレタン樹脂とは、ポリエステルポリオールおよび/またはポリエーテルポリオール等のヒドロキシ基含有樹脂とポリイソシアネート含有化合物との反応により得られる樹脂の総称であって、このような合成原料を数平均分子量で5000~200000程度に

重合したもので、そのQ値(重量平均分子量/数平均分子量)は1.5~4程度であることが必要である。また、これらのウレタン樹脂は、用いる結合剤中において、ガラス転移温度 T_g が $-30^\circ C \leq T_g \leq 80^\circ C$ の範囲で異なるものを少なくとも2種類以上、さらにその合計量が全結合剤の10~90wt%とするのがよい。これら複数のポリウレタン樹脂を含有させることで、高温環境下での媒体の走行安定性とカレンダー加工性、電磁変換特性のバランスが得られる。さらにこのようなポリウレタン樹脂(2種類以上を用いるときは少なくとも一方)には前記の極性基が導入されていることが好ましい。

【0044】さらに、上記塩化ビニル系共重合体とポリウレタン樹脂とは、その重量混合比が10:90~90:10となるように混合して用いることが好ましい。

【0045】バインダ樹脂を硬化する架橋剤としては、各種ポリイソシアナートを用いることができる。この架橋剤によりバインダ樹脂に含有される水酸基等は、三次元的に結合され、その結果、塗膜層の耐久性が向上できる。さらに上記共重合体に公知の手法により、(メタ)アクリル系二重結合を導入して電子線感応変性を行ったものを使用することも可能である。

【0046】磁性塗料に含有される溶剤としては、特に制限はないが、結合剤(バインダ)の溶解性、相溶性および乾燥効率等を考慮して選択され、例えばメチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類；イソプロパノール、ブタノール等のアルコール類；ジオキサン、テトヒドロフラン、ジメチルホルムアミド、ヘキサメチルシロキサン等の希釈剤ないし溶剤を単一溶剤またはこれらの任意比率の混合溶剤として用いる。

【0047】磁性塗料中には、通常、潤滑剤が含有される。用いる潤滑剤としては、公知の種々の潤滑剤の中で、とくに脂肪酸および/または脂肪酸エステルを用いるのが好ましい。脂肪酸としては、炭素数12~24の一塩基性脂肪酸が挙げられる。また、脂肪酸エステルとしては、炭素数10~24の一塩基性脂肪酸と炭素数2~22の一価から六価までのアルコール、環状もしくは多糖類還元アルコール等のいずれか一つを原料とするモノ脂肪酸エステル、ジ脂肪酸エステル、トリ脂肪酸エステルが挙げられる。これらの脂肪酸、脂肪酸エステルの炭化水素基は、不飽和結合を含んでも分枝していてもかまわない。これらは2種類以上を併用してもよい。また、潤滑剤は磁性層以外にもバックコート層、下塗り層等に含有させることが好ましく、とくに磁性層が薄い場合等は、下塗り層に含有させることでスチル耐久性の向上ができるため有効である。さらに、バックコート層側に潤滑剤を多く含有させれば、磁性層表面への転写による表面潤滑性の向上を図ることができる。

【0048】磁性塗料中には、通常、潤滑効果、耐電防止効果、分散効果、可塑効果を発現させるための添加剤が含有される。このような添加剤としては、シリコンオイル類、フッ素オイル、カチオン界面活性剤、ノニオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、両性界面活性剤等が使用できる。

【0049】さらに磁性塗料中には、無機化合物、特に、研磨材・非強磁性顔料が含有される。使用できる顔料としては、 α -アルミナ、 γ -アルミナ、 θ -アルミナ、三酸化ニクロム、 α -酸化鉄、 SiO_2 、 ZnO 、 TiO_2 、炭化珪素、炭酸カルシウム、硫酸バリウム等が挙げられる。これら顔料の粒子の形状、サイズ等は任意に設定すれば良いが、粒子形状は球状または多面体が好ましい。粒子サイズは好ましくは $0.01 \sim 0.7 \mu\text{m}$ で、必要に応じて媒体に要求される耐久性とヘッド摩擦および最短記録波長における出力のバランスから適宜選択すれば良く、単一系でも混合系でも良い。

【0050】さらに、磁性塗料中には、カーボンブラックを含有させてもよい。カーボンブラックとしては、ファネスカーボンブラック、サーマルカーボンブラック、アセチレンブラックを用いることができる。これらは、単独または組み合わせて使用できる。またこれらのカーボンブラックを潤滑剤、分散剤等で表面処理したり、表面の一部をグラファイト化したもの等を使用しても構わない。これらのカーボンブラックの粒子サイズ等は任意に設定すれば良いが、媒体に要求される電気抵抗と摩擦特性および最短記録波長における出力のバランス（表面粗さ）から適宜選択すれば良い。

【0051】さらに、磁性塗料中には、非磁性有機質粉末（有機顔料）を含有させてもよい。用いる非磁性有機質粉末としては、アクリルスチレン系樹脂粉末、ベンゾグアナミン樹脂粉末、メラミン系樹脂粉末、フタロシアン系顔料、ポリオレフィン系樹脂粉末、ポリエステル系樹脂粉末、ポリアミド系樹脂粉末、ポリイミド系樹脂粉末、フッ化炭化水素樹脂粉末、ジビニルベンゼン系樹脂粉末等が挙げられる。

【0052】このような磁性塗料中の固形分濃度は、好ましくは $5 \sim 45$ 重量%、より好ましくは $10 \sim 40$ 重量%とされる。この値が 5 重量%未満となると、均一な塗膜が得られなくなり、この値が 45 重量%を超えると、磁性層の塗膜の乾燥速度が速くなり、本願の効果である磁性層の配向度の向上が得られにくくなる。特に、上層磁性層の場合、前記塗布パターン（2-6）、（2-7）、（3-6）および（3-7）のように下塗り層の塗膜が乾燥状態にあるものは、磁性層塗膜中の溶剤が下塗り層の塗膜へと移行するために、この傾向が増大する。

【0053】このような磁性塗料が塗設される非磁性支持体としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリアミ

ド、ポリイミド、ポリアミドイミド等のフィルムを使用でき、好ましくは、PET、PEN、芳香族ポリアミドであり、さらに好ましくは、PETないしPENの2種ないし3種による多層共押出しによる複合化フィルムである。さらに非磁性支持体には、あらかじめコロナ放電処理、プラズマ放電および／または重合処理、易接着剤塗布処理、除塵処理、熱および／または調湿による緩和処理等をおこなっても良い。

【0054】また、本発明においては、このような磁性塗料が塗設される非磁性支持体の反対側面には、バックコート層4形成用の塗料が塗設される。バックコート層形成用の塗料には、主としてカーボンブラックまたは無機化合物と、結合剤と、溶剤が含有される。これらは、前記磁性塗料に関する説明の中で、例示したカーボンブラックまたは無機化合物、結合剤、溶剤の中から適宜、要求特性に合うように選定して用いればよい。さらに、前記磁性塗料に関する説明の中で例示した潤滑剤、各種添加剤等を適宜、選定して含有させることもできる。

【0055】バックコート層4形成用の塗料中の固形分濃度は、好ましくは $8 \sim 30$ 重量%、より好ましくは $10 \sim 25$ 重量%とされる。この値が 8 重量%未満となると、均一な塗膜が得られなくなり、この値が 30 重量%を超えると、バックコート層4の塗膜の乾燥速度が速くなり、本願の効果である磁性層の配向度の向上が得られにくくなる。

【0056】また、非強磁性下塗り層9を形成するための非強磁性下塗り層形成用塗料としては、前記磁性塗料に関する説明の中で例示した結合剤、溶剤、潤滑剤、カーボンブラック、無機化合物、各種添加剤等を適宜選定して用いることができる。

【0057】非強磁性下塗り層9形成用の塗料中の固形分濃度は、好ましくは $5 \sim 45$ 重量%、より好ましくは $10 \sim 40$ 重量%とされる。この値が低すぎても高すぎても、均一な塗膜が得られにくくなる。

【0058】なお、本発明の磁気記録媒体の製造方法に用いられる磁性塗料（上層および下層を含む）および磁気記録媒体形成用塗料（バックコート層形成用の塗料、非磁性下塗り層形成用の塗料）を作る工程は、少なくとも①混練工程、②分散工程、③濾過工程およびこれらの工程の前後に必要なに応じて設けられる④混合工程ならびに⑤貯蔵工程から構成される。

【0059】混練工程では、連続ニーダ、加圧ニーダ、高速ミキサー、二本ロールミル等の強い混練力をもつものが使用され、顔料粉末と結合剤のすべて、またはその一部が混練処理される。また、分散工程における塗料の分散には、ジルコニア、ガラスビーズ等が使用され、この分散工程では徐々に固形分濃度が低下していくように希釈分散を併用して分散を行う。個々の工程はそれぞれ2段以上にわかれていても良く、また原料を2つ以上の

工程で分割して添加してもかまわない。

【0060】塗料の濾過工程は、各製造工程後に設けることが好ましい。磁性塗料に磁性粉等の未分散物や凝集物、あるいは樹脂不溶物などが存在すると、磁性塗料としたときに欠陥となつて、ドロップアウトの増大やエラー・レートの上昇を招いてしまう。濾過工程は、これら磁性塗料中の異物の除去を主目的としている。

【0061】また、本発明の製造方法によって形成される磁気記録媒体は、前述のごとく1層あるいは複数層（好ましくは2層）の磁性層を備えている。そして、その磁性層の厚さは、磁性層を1層設ける場合、膜厚3.0 μm 以下、特に、0.1~3.0 μm 、さらには2.5 μm 以下、特に、0.3~2.5 μm とすることが好ましい。この値が3.0 μm を超えると、磁性層塗膜の乾燥速度が遅くなり、磁場配向処理を行っても磁性層の配向度が上がらない。また、記録波長が短い場合、自己減磁損失が大きくなってしまふ。また、磁性層を複数層設ける場合、最上層の磁性層の膜厚は1.0 μm 以下、特に、0.05~1.0 μm 、さらには0.6 μm 以下、特に、0.1~0.6 μm とすることが好ましい。この値が1.0 μm を超えると、単層の磁性層に比べて、下層を設ける意味がなくなってしまう。また、バックコート層の厚さは、0.1~2.0 μm とされる。この値が、0.1 μm 未満となると、バックコート層塗膜の乾燥速度が速くなり、本願の効果である磁性層の配向度の向上が得られにくくなってしまふ。また、媒体走行時に、バックコート層の削れが発生しやすくなる。また、この値が、2.0 μm を超えると、媒体が摺接する経路との間における摩擦が大きくなり、走行安定性が悪化するとともに、磁性層の乾燥が遅くなりすぎて磁性層の配向がかえって低下する可能性がある。

【0062】非強磁性下塗り層の厚さは、0.1~3.0 μm とされる。この値が、0.1 μm 未満となると、*

【バインダ溶液調整】

- ・塩ビ系樹脂（日本ゼオン社製、MR-110） … 10重量部
- ・ポリエステルポリウレタン樹脂（-SO₂Na基含有、Mn=25000、Tg=20℃） … 5重量部
- ・ポリエステルポリウレタン樹脂（-SO₂Na基含有、Mn=25000、Tg=-25℃） … 2重量部
- ・MEK … 21重量部
- ・トルエン … 21重量部
- ・シクロヘキサノン … 21重量部

上記組成物をハイパーミキサー中に投入し、6時間混合攪拌を行い、バインダ溶液とした。上記バインダ溶液を95%カット濾過精度=5.0 μm のデプスフィルター※

【混練・分散処理】

- ・Co被着 γ 酸化鉄磁性粉
（Hc=800 Oe, σ_s =70emu/g, 比表面積=45m²/g） … 100重量部
- ・ α -Al₂O₃（住友化学工業社製：HIT-50） … 5重量部
- ・Cr₂O₃（日本化学工業社製：U-1） … 5重量部

*非磁性支持体の表面性の影響を受けやすくなり、その結果、非強磁性層の表面粗度が悪化してしまい、最上層磁性層の表面粗度も悪化しやすくなる。その結果、電磁変換特性が低下する傾向にある。また、非強磁性下塗り層を3.0 μm より厚くしても、性能は特に向上しない。さらに、磁性層からの溶剤吸収が大きくなり、本発明の効果が得られにくくなる。

【0063】下層磁性層の厚さは、0.1~3.0 μm とされる。この値が、0.1 μm 未満となると、非磁性支持体の表面性の影響を受けやすくなり、その結果、非強磁性層の表面粗度が悪化してしまい、最上層磁性層の表面粗度も悪化しやすくなる。その結果、電磁変換特性が低下する傾向にある。また、下層磁性層を3.0 μm より厚くしても、性能は特に向上しない。さらに、磁性層からの溶剤吸収が大きくなり、本発明の効果が得られにくくなる。

【0064】また、磁性層が未乾燥のうちにバックコート層を設けるか、あるいはバックコート層が未乾燥のうちに磁性層を設ける本願の構成において、上述した各層の膜厚と固形分濃度は密接な関係があり、磁性層が1 μm 以下の場合には、バックコート層を少なくとも磁性層の厚さの1/2以上にすることが好ましい。固形分濃度についても、磁性層の厚さが1 μm 以下の場合には、バックコート層の固形分濃度を、少なくとも磁性層の固形分濃度以下にすることが好ましい。

【0065】

【実施例】以下、本発明の具体的実施例を示し、本発明をさらに詳細に説明する。

【0066】下記のとおり磁性塗料I、磁性塗料II、非強磁性下塗り層形成のための塗料、およびバックコート層形成のための塗料、をそれぞれ作製して準備した。

【0067】磁性塗料Iの作製

※を用いて8時間の循環濾過を行い、バインダ溶液を調整した。

【0068】

21	22
・バインダ溶液	… 40重量部
上記組成物を加圧ニーダーに投入し、2時間の混練を行った。混練後、下記組成物を投入し、分散処理に最適の*	* 粘度に調整した。 【0069】
・バインダ溶液	… 40重量部
・MEK	… 15重量部
・トルエン	… 15重量部
・シクロヘキサノン	… 15重量部
混合処理後、サンドグラインダーミルにて分散処理を行った。	※【0070】
※	
[粘度調整工程]	
・ステアリン酸	… 0.5重量部
・ミリスチン酸	… 0.5重量部
・ステアリン酸ブチル	… 0.5重量部
・MEK	… 65重量部
・トルエン	… 65重量部
・シクロヘキサノン	… 65重量部
上記組成物をハイパーミキサーに投入し、1時間混合攪拌を行い粘度調整液とした。上記粘度調整液を95%カット濾過精度=1.2μmのデプスフィルターを用いて8時間の循環濾過を行った。	☆お、粘度調整に際しては、粘度測定法：レオロジー社製MR-300ソリキッドメーターを用いて、液温=20℃、剪断速度=3000sec ⁻¹ における粘度を測定しながら調整した。
【0071】循環濾過後の粘度調整液と分散処理後のスラリーを混合後、サンドグラインダーミルにて分散処理を行い、塗料の粘度を50cpに調整し、磁性層塗料とした。この塗料を95%カット濾過精度=1.2μmのデプスフィルターを用いて循環濾過を8時間行った。な☆	20 【0072】[最終塗料工程]濾過後の塗料100重量部に、イソシアネート化合物（日本ポリウレタン工業社製、コロネートL）0.8重量部を加え、攪拌混合し、磁性層用塗料Iとした。 <u>磁性塗料IIの作製</u>
[バインダ溶液調整]	
・塩ビ系樹脂（日本ゼオン社製、MR-110）	… 10重量部
・ポリエステルポリウレタン樹脂（-SO ₂ Na基含有、Mn=25000、Tg=20℃）	… 5重量部
・ポリエステルポリウレタン樹脂（-SO ₂ Na基含有、Mn=25000、Tg=-25℃）	… 2重量部
・MEK	… 21重量部
・トルエン	… 21重量部
・シクロヘキサノン	… 21重量部
上記組成物をハイパーミキサー中に投入し、6時間混合攪拌を行い、バインダ溶液とした。上記バインダ溶液を95%カット濾過精度=5.0μmのデプスフィルター☆	☆を用いて8時間の循環濾過を行い、バインダ溶液を調整した。 【0073】
[混練・分散処理]	
・α-Fe磁性粉（Hc=1650Oe, σ _s =126emu/g, 比表面積=60m ² /g, 長軸長=0.10μm）	… 100重量部
・α-Al ₂ O ₃ （住友化学工業社製：HIT-80）	… 10重量部
・バインダ溶液	… 40重量部
上記組成物を加圧ニーダーに投入し、2時間の混練を行った。混練後、下記組成物を投入し、分散処理に最適の◇	◇ 粘度に調整した。 【0074】
・バインダ溶液	… 40重量部
・MEK	… 15重量部
・トルエン	… 15重量部
・シクロヘキサノン	… 15重量部
混合処理後、サンドグラインダーミルにて分散処理を行った。	【0075】

23

24

〔粘度調整工程〕

・ステアリン酸	… 0.5重量部
・ミリスチン酸	… 0.5重量部
・ステアリン酸ブチル	… 0.5重量部
・MEK	… 65重量部
・トルエン	… 65重量部
・シクロヘキサノン	… 65重量部

上記組成物をハイパーミキサーに投入し、1時間混合攪拌を行い粘度調整液とした。上記粘度調整液を95%カット濾過精度=1.2μmのデブスフィルターを用いて8時間の循環濾過を行った。

【0076】循環濾過後の粘度調整液と分散処理後のスラリーを混合後、サンドグライNDERミルにて分散処理を行い、塗料の粘度を40cpに調整し、磁性層塗料とした。この塗料を95%カット濾過精度=1.2μmの*

〔バインダ溶液調整〕

・塩ビ系樹脂（日本ゼオン社製、MR-110）	… 10重量部
・ポリエステルポリウレタン樹脂（-SO ₂ Na基含有、Mn=25000、Tg=20℃）	… 5重量部
・ポリエステルポリウレタン樹脂（-SO ₂ Na基含有、Mn=25000、Tg=-25℃）	… 2重量部
・MEK	… 21重量部
・トルエン	… 21重量部
・シクロヘキサノン	… 21重量部

上記組成物をハイパーミキサー中に投入し、6時間混合攪拌を行い、バインダ溶液とした。上記バインダ溶液を95%カット濾過精度=5.0μmのデブスフィルター※

〔混練・分散処理〕

・α-Fe ₂ O ₃ （長軸長=0.10μm、軸比=8）	… 100重量部
・カーボンブラック（コロムビアカーボン社製：SC）	… 9重量部
・バインダ溶液	… 40重量部

上記組成物を加圧ニーダーに投入し、2時間の混練を行った。混練後、下記組成物を投入し、分散処理に最適の☆

・バインダ溶液	… 40重量部
・MEK	… 15重量部
・トルエン	… 15重量部
・シクロヘキサノン	… 15重量部

混合処理後、サンドグライNDERミルにて分散処理を行った。☆

〔粘度調整工程〕

・ステアリン酸	… 0.5重量部
・ミリスチン酸	… 0.5重量部
・ステアリン酸ブチル	… 0.5重量部
・MEK	… 65重量部
・トルエン	… 65重量部
・シクロヘキサノン	… 65重量部

上記組成物をハイパーミキサーに投入し、1時間混合攪拌を行い粘度調整液とした。上記粘度調整液を95%カット濾過精度=1.2μmのデブスフィルターを用いて8時間の循環濾過を行った。

*デブスフィルターを用いて循環濾過を8時間行った。なお、粘度調整の手法は、前述と同様とした。

【0077】〔最終塗料工程〕濾過後の塗料100重量部に、イソシアネート化合物（日本ポリウレタン工業社製、コロネートL）0.8重量部を加え、攪拌混合し、磁性層用塗料IIとした。

【0078】非強磁性下塗り層形成のための塗料の作製

※を用いて8時間の循環濾過を行い、バインダ溶液を調整した。

【0079】

☆粘度に調整した。

【0080】

☆【0081】

【0082】循環濾過後の粘度調整液と分散処理後のスラリーを混合後、サンドグライNDERミルにて分散処理を行い、塗料の粘度を40cpに調整し、非強磁性下塗り層形成のための塗料とした。この塗料を95%カット

濾過精度=1.2 μ mのデブスフィルターを用いて循環濾過を8時間行った。なお、粘度調整の手法は、前述と同様とした。

【0083】[最終塗料工程] 濾過後の塗料100重量*

[バインダ溶液調整]

- ・塩化ビニル系共重合体(塩化ビニル-酢酸ビニル-ビニルアルコール-N, Nジメチルエタノールアミン変性ビニル単位-マレイン酸共重合体:モノマー重量比=91:3:5:0.5:0.5、平均重合度=400) … 35重量部
- ・ポリエステルポリウレタン樹脂(-SO₃Na基含有、Mn=40000、Tg=20℃) … 35重量部
- ・MEK … 100重量部
- ・トルエン … 80重量部
- ・シクロヘキサノン … 100重量部

上記組成物をハイパーミキサー中に投入し、6時間混合攪拌を行い、バインダ溶液とした。上記バインダ溶液を

95%カット濾過精度=5.0 μ mのデブスフィルター※

[混練・分散処理]

- ・カーボンブラック(三菱化学社製#47B) … 100重量部
- ・カーボンブラック(コロニアンカーボン社製:MT-CI) … 1重量部
- ・ α -Fe₂O₃(長軸長=0.10 μ m、軸比=8) … 1重量部
- ・バインダ溶液 … 130重量部

上記組成物を加圧ニーダーに投入し、2時間の混練を行った。混練後、下記組成物を投入し、分散処理に最適の☆

- ・バインダ溶液 … 45重量部
- ・MEK … 70重量部
- ・トルエン … 55重量部
- ・シクロヘキサノン … 70重量部

混合処理後、サンドグラインダーミルにて分散処理を行った。

[粘度調整工程]

- ・バインダ溶液 … 175重量部
- ・ステアリン酸 … 1重量部
- ・ミリスチン酸 … 1重量部
- ・ステアリン酸ブチル … 1重量部
- ・MEK … 200重量部
- ・トルエン … 250重量部
- ・シクロヘキサノン … 200重量部

上記組成物をハイパーミキサーに投入し、1時間混合攪拌を行い粘度調整液とした。上記粘度調整液を95%カット濾過精度=1.2 μ mのデブスフィルターを用いて8時間の循環濾過を行った。

【0088】循環濾過後の粘度調整液と分散処理後のスラリーを混合後、サンドグラインダーミルにて分散処理を行い、塗料の粘度を10cPに調整し、バックコート層形成のための塗料とした。この塗料を95%カット濾過精度=1.2 μ mのデブスフィルターを用いて循環濾過を8時間行った。なお、粘度調整の手法は、前述と同様とした。

【0089】[最終塗料工程] 濾過後の塗料100重量

*部に、イソシアネート化合物(日本ポリウレタン工業社製、コロネートL)0.8重量部を加え、攪拌混合し、非強磁性下塗り層形成のための塗料とした。

【0084】バックコート層形成のための塗料の作製

※を用いて8時間の循環濾過を行い、バインダ溶液を調整した。

【0085】

☆粘度に調整した。

【0086】

☆【0087】

☆30

部に、イソシアネート化合物(日本ポリウレタン工業社製、コロネートL)1.0重量部を加え、攪拌混合し、バックコート層形成のための塗料とした。

【0090】このような塗料を準備した後、各塗料を用いて実際に下記の要領で塗布実験を行った。

【0091】(実験例1)図4に示されるように連続的に走行する厚さ15.0 μ mのポリエチレンテレフタレート支持体の一方の面上に、上記磁性塗料Iをエクストルージョンノズル20より吐出して、磁性層形成のための塗膜を連続的に形成した。

【0092】次いで、この磁性層形成のための塗膜が湿潤状態のうちに、バックコート層形成のための塗料を支

持体の他方の面上にエクストルージョンノズル30より吐出してバックコート層形成のための塗膜を連続的に形成した。そして、この磁性層（およびバックコート層）を熱風吹き出しノズル53で予備乾燥した後、磁性層が未乾燥のうちに配向磁石41、41を通過させることにより走行方向に磁性粉を配向させ、しかる後、磁性層（およびバックコート層）を乾燥させ、乾燥後の塗膜を有する支持体を一旦巻き取った。その後、さらに、この支持体を、7段のカレンダーロールを備えるカレンダー加工装置にて、温度110℃、線圧300kg/cmの条件でカレンダーを行い塗膜の表面平滑化処理を行った。なお、図4には、インラインでのカレンダー処理が示されているが、本実験例1でのカレンダー処理は、図4に示されるごとくインラインで行ったものではない。

【0093】エクストルージョンノズル20より吐出する磁性塗料の種類を磁性塗料I および磁性塗料IIの2種類とし、また、それらの塗膜厚さを変え、塗布方式も下記の塗布方式A1、塗布方式A2、および塗布方式B1の3種類として、下記表1に示すような種々のサンプル1-1～1-17を作製した。

【0094】塗布方式A1：磁性層用塗料を塗布し、該磁*

表1

サンプル No.	磁性層 磁性塗料	膜厚(μm)	BC層 膜厚(μm)	塗布方式	配向度	Br
1-1	塗料 I	2.0	0.5	A1	2.90	1780
1-2	塗料 I	2.5	0.5	A1	2.95	1800
1-3	塗料 II	0.8	0.5	A1	2.80	2900
1-4	塗料 II	0.3	0.2	A1	2.60	2800
1-5	塗料 II	0.3	0.5	A1	2.75	2890
1-6	塗料 II	0.3	2.0	A1	2.70	2860
1-7	塗料 II	2.0	0.5	A1	2.77	2890
1-8	塗料 I	2.0	0.5	A2	2.92	1800
1-9	塗料 II	0.8	0.5	A2	2.83	2930
1-10	塗料 II	0.3	0.2	A2	2.63	2830
1-11	塗料 II	0.3	0.5	A2	2.77	2900
1-12	塗料 II	0.3	2.0	A2	2.73	2850
1-13	塗料 II	2.0	0.5	A2	2.78	2900
1-14*	塗料 I	2.0	0.5	B1	2.35	1600
1-15*	塗料 I	2.5	0.5	B1	2.45	1640
1-16*	塗料 II	0.8	0.5	B1	2.20	2700
1-17*	塗料 II	0.3	0.2	B1	1.90	2400

* 本発明の範囲外のもの（比較例）

BC層：バックコート層

（実験例2）連続的に走行する厚さ8.3μmのポリエチレンテレフタレート支持体上の一方の面に、上記磁性塗料I および上記磁性塗料IIを近接する2つのエクストルージョンノズルより逐次吐出して、下層磁性層形成用の塗膜および上層磁性層形成用の塗膜の積層体を連続的に形成した。

【0099】次いで、これらの両磁性層形成のための塗膜が湿潤状態のうちに、バックコート層形成のための塗料をエクストルージョンノズル30より支持体の他方の面上に吐出してバックコート層形成のための塗膜を連続的に形成した。そして、これらの両磁性層（およびバック

* 性層塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布する（上記の塗布方式に該当）

塗布方式A2：バックコート層用塗料を塗布し、該バックコート層用塗料が湿潤状態のうちに磁性層用塗料を塗布する

塗布方式B1：磁性層用塗料を塗布し、この塗膜を磁場配向し乾燥、カレンダー加工させた後に、バックコート層用塗料を塗布する

これらの各サンプルについて、配向度、および残留磁束密度Brを測定した。測定方法は、以下のとおりである。

【0095】配向度および残留磁束密度Br

テープサンプルの磁気特性を振動試料型磁束計（東英工業社製VSM-V型）を用いて測定したものであり、最大外部磁場=10kOeとした。

【0096】なお、配向度は $(Br/Bm)_{90}/(Br/Bm)_{0}$ で定義され、Bmは飽和磁束密度、MDはテープの長手方向、TDはテープ幅方向を表す。

【0097】結果を下記表1に示す。

【0098】

【表1】

クコート層）を熱風吹き出しノズル53で予備乾燥した後、両磁性層が未乾燥のうちに配向磁石41、41を通過させることにより走行方向に磁性粉を配向させ、しかる後、両磁性層（およびバックコート層）を乾燥させ、乾燥後の塗膜を有する支持体を一旦巻き取った。その後、さらに、この支持体をさらに、7段のカレンダーロールを備えるカレンダー加工装置にて、温度110℃、線圧300kg/cmの条件でカレンダーを行い塗膜の表面平滑化処理を行った。なお、本実験例2でのカレンダー処理もやはり、図4に示されるごとくインラインで行ったものではない。

【0100】上層磁性層および下層磁性層の厚さを変え、さらに、塗布方式も下記の塗布方式A3、塗布方式A4、塗布方式A5、塗布方式A6、塗布方式A7、および塗布方式B2の6種類として、下記表2に示すような種々のサンプルII-1～II-9を作製した。

【0101】塗布方式A3：下層磁性層用塗料を塗布し、該下層磁性層用塗料が湿潤状態のうちに上層磁性層用塗料を塗布し、両磁性層塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布する（上記の塗布方式に該当）

塗布方式A4：バックコート層用塗料を塗布し、該バックコート層用塗料が湿潤状態のうちに下層磁性層用塗料および上層磁性層用塗料を順次塗布する（このとき両磁性層塗料は、それぞれ湿潤状態にある）

塗布方式A5：下層磁性層用塗料および上層磁性層用塗料を同時に積層塗布し、これらの両磁性層塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布する

表2

サンプル No.	上層磁性層			下層磁性層			B C層	塗布方式	配向度	Br
	磁性塗料	膜厚(μm)		磁性塗料	膜厚(μm)	膜厚(μm)				
II-1	塗料	II	0.3	塗料	I	1.7	0.5	A3	2.85	1900
II-2	塗料	II	0.2	塗料	I	1.8	0.5	A3	2.82	1850
II-3	塗料	II	0.3	塗料	I	1.7	0.5	A4	2.86	1910
II-4	塗料	II	0.2	塗料	I	1.8	0.5	A4	2.82	1840
II-5	塗料	II	0.2	塗料	I	1.8	0.5	A5	2.83	1860
II-6	塗料	II	0.2	塗料	I	1.8	0.5	A8	2.84	1870
II-7	塗料	II	0.2	塗料	I	1.8	0.5	A7	2.83	1860
II-8 *	塗料	II	0.3	塗料	I	1.7	0.5	B2	2.10	1700
II-9 *	塗料	II	0.2	塗料	I	1.8	0.5	B2	2.08	1680

* 本発明の範囲外のもの（比較例）

BC層：バックコート層

（実験例3）連続的に走行する厚さ8.3μmのポリエチレンテレフタレート支持体上の一方の面に、上記磁性塗料Iを塗布して下層磁性層の塗膜を形成した後、磁場配向、乾燥、およびカレンダー加工を行った。しかる後、この下層磁性層の上に、上記磁性塗料IIをエクストルージョンノズルにて塗布して上層磁性層の塗膜を形成し、この上層磁性層形成のための塗膜が湿潤状態のうちに、バックコート層形成のための塗料をエクストルージョンノズルにて支持体の他方の面上に吐出してバックコート層形成のための塗膜を連続的に形成した。そして、上層磁性層（およびバックコート層）を熱風吹き出しノズルで予備乾燥した後、上層磁性層が未乾燥のうちに配向磁石を通過させることにより走行方向に磁性粉を配向させ、しかる後、上層磁性層（およびバックコート層）を乾燥させ、乾燥後の塗膜を有する支持体を一旦巻き取った。その後、さらに、この支持体をさらに、7段のカレンダーロールを備えるカレンダー加工装置にて、温度110℃、線圧300kg/cmの条件でカレンダーを行い塗膜の表面平滑化処理を行った。なお、本実験例3でのカレンダー処理もやはり、図4に示されるごとくイン

* 塗布方式A6：バックコート層用塗料を塗布し、該バックコート層用塗料が湿潤状態のうちに下層磁性層用塗料および上層磁性層用塗料を同時に積層塗布する

塗布方式A7：下層磁性層用塗料を塗布し、該下層磁性層用塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布し、両層塗料が湿潤状態のうちに上層磁性層用塗料を塗布する

塗布方式B2：下層磁性層用塗料を塗布し、該下層磁性層用塗料が湿潤状態のうちに上層磁性層用塗料を塗布し、この両塗膜を磁場配向し乾燥、カレンダー加工させた後に、バックコート層用塗料を塗布する

これらの各サンプルについて、前述した配向度、残留磁束密度Brを、それぞれ測定した。

【0102】結果を下記表2に示す。

【0103】

【表2】

ラインで行ったものではない。

【0104】上層磁性層および下層磁性層の厚さを変え、さらに、塗布方式も下記の塗布方式A8、塗布方式A9、および塗布方式B3の3種類として、下記表3に示すような種々のサンプルIII-1～III-6を作製した。

【0105】塗布方式A8：下層磁性層用塗料を塗布し、配向、乾燥、カレンダー加工後、上層磁性層用塗料を塗布し、該上層磁性層用塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布する（上記の塗布方式に該当）

塗布方式A9：下層磁性層用塗料を塗布し、配向、乾燥、カレンダー加工後、バックコート層用塗料を塗布し、該バックコート層用塗料が湿潤状態のうちに上層磁性層用塗料を塗布する（このとき上層磁性層塗料は、湿潤状態にある）

塗布方式B3：下層磁性層用塗料を塗布し、配向、乾燥、カレンダー加工後、上層磁性層用塗料を塗布し、該上層磁性層を配向、乾燥、カレンダー加工後、バックコート層用塗料を塗布する

これらの各サンプルについて、前述した配向度、残留磁束密度Brを、それぞれ測定した。

【0106】結果を下記表3に示す。

【0107】

*【表3】

*

表3

サンプル No.	上層磁性層		下層磁性層		BC層		塗布方式	配向度	Br
	磁性塗料	膜厚(μm)	磁性塗料	膜厚(μm)	磁性塗料	膜厚(μm)			
III-1	塗料 II	0.3	塗料 I	1.7		0.5	A8	2.75	1880
III-2	塗料 II	0.2	塗料 I	1.8		0.5	A8	2.62	1820
III-3	塗料 II	0.3	塗料 I	1.7		0.5	A9	2.74	1870
III-4	塗料 II	0.2	塗料 I	1.8		0.5	A9	2.62	1820
III-5 *	塗料 II	0.3	塗料 I	1.7		0.5	B3	1.95	1630
III-6 *	塗料 II	0.2	塗料 I	1.8		0.5	B3	1.70	1600

* 本発明の範囲外のもの(比較例)

BC層:バックコート層

(実験例4)連続的に走行する厚さ8.3μmのポリエチレンテレフタレート支持体上の一方の面に、上記非強磁性下塗り層形成のための塗料および上記磁性塗料IIに近接する2つのエクストルージョンノズルより逐次吐出して、非強磁性下塗り層形成のための塗膜および上層磁性層形成用の塗膜の積層体を連続的に形成した。

【0108】次いで、これらの両塗膜が湿潤状態のうちに、バックコート層形成のための塗料をエクストルージョンノズルより支持体の他方の面上に吐出してバックコート層形成のための塗膜を連続的に形成した。そして、これらの塗膜を熱風吹き出しノズルで予備乾燥した後、上層磁性層が未乾燥のうちに配向磁石を通過させることにより走行方向に磁性粉を配向させ、しかる後、上層磁性層(非強磁性下塗り層およびバックコート層)を乾燥させ、乾燥後の塗膜を有する支持体を一旦巻き取った。その後、さらに、この支持体をさらに、7段のカレンダーロールを備えるカレンダー加工装置にて、温度110℃、線圧300kg/cmの条件でカレンダーを行い塗膜の表面平滑化処理を行った。なお、本実験例4でのカレンダー処理もやはり、図4に示されるごとくインラインで行ったものではない。

【0109】上層磁性層および非強磁性下塗り層の厚さを変え、さらに、塗布方式も下記の塗布方式A10、塗布方式A11、塗布方式A12、塗布方式A13、塗布方式A14、および塗布方式B4の6種類として、下記表4に示すような種々のサンプルIV-1~IV-9を作製した。

【0110】塗布方式A10:非強磁性下塗り層用塗料を

塗布し、該非強磁性下塗り層用塗料が湿潤状態のうちに上層磁性層用塗料を塗布し、両層の塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布する(上記の塗布方式に該当)

塗布方式A11:バックコート層用塗料を塗布し、該バックコート層用塗料が湿潤状態のうちに非強磁性下塗り層用塗料および上層磁性層用塗料磁性層用塗料を順次塗布する(このとき両塗料は、それぞれ湿潤状態にある)

塗布方式A12:非強磁性下塗り層用塗料および上層磁性層用塗料を同時に積層塗布し、これらの両層塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布する

塗布方式A13:バックコート層用塗料を塗布し、該バックコート層用塗料が湿潤状態のうちに非強磁性下塗り層用塗料および上層磁性層用塗料を同時に積層塗布する

塗布方式A14:非強磁性下塗り層用塗料を塗布し、該非強磁性下塗り層用塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布し、両層塗料が湿潤状態のうちに上層磁性層用塗料を塗布する

塗布方式B4:非強磁性下塗り層用塗料を塗布し、該非強磁性下塗り層用塗料が湿潤状態のうちに上層磁性層用塗料を塗布し、この両塗膜を磁場配向し乾燥、カレンダー加工させた後に、バックコート層用塗料を塗布するこれらの各サンプルについて、前述した配向度、残留磁束密度Brを、それぞれ測定した。

【0111】結果を下記表4に示す。

【0112】

【表4】

表4

サンプル No.	上層磁性層		非強磁性下塗り層		B C層	塗布方式	配向度	Br
	磁性塗料	膜厚(μm)		膜厚(μm)	膜厚(μm)			
IV-1	塗料 II	0.20		1.80	0.5	A10	2.95	2980
IV-2	塗料 II	0.15		1.85	0.5	A10	2.90	2930
IV-3	塗料 II	0.20		1.80	0.5	A11	2.97	3000
IV-4	塗料 II	0.15		1.85	0.5	A11	2.93	2950
IV-5	塗料 II	0.15		1.85	0.5	A12	2.95	2990
IV-6	塗料 II	0.15		1.85	0.5	A13	2.94	2970
IV-7	塗料 II	0.15		1.85	0.5	A14	2.96	3000
IV-8 *	塗料 II	0.20		1.80	0.5	B4	2.05	2500
IV-9 *	塗料 II	0.15		1.85	0.5	B4	2.01	2490

* 本発明の範囲外のもの(比較例)

B C層: バックコート層

(実験例5) 連続的に走行する厚さ8.3μmのポリエチレンテレフタレート支持体上の一方の面に、上記非強磁性下塗り層用塗料を塗布した後に、塗膜を乾燥させ、カレンダー加工を行い、非強磁性下塗り層の塗膜を形成した。しかる後、この非強磁性下塗り層の上に、上記磁性塗料IIをエクストルージョンノズルにて塗布して上層磁性層の塗膜を形成し、この上層磁性層形成のための塗膜が湿潤状態のうちに、バックコート層形成のための塗料をエクストルージョンノズルにて支持体の他方の面上に吐出してバックコート層形成のための塗膜を連続的に形成した。そして、上層磁性層(およびバックコート層)を熱風吹き出しノズルで予備乾燥した後、上層磁性層が未乾燥のうちに配向磁石を通過させることにより走行方向に磁性粉を配向させ、しかる後、上層磁性層(およびバックコート層)を乾燥させ、乾燥後の塗膜を有する支持体を一旦巻き取った。

【0113】その後、さらに、この支持体をさらに、7段のカレンダーロールを備えるカレンダー加工装置にて、温度110℃、線圧300kg/cmの条件でカレンダーを行い塗膜の表面平滑化処理を行った。なお、本実験例5でのカレンダー処理もやはり、図4に示されることなくインラインで行ったものではない。

【0114】上層磁性層および非強磁性下塗り層の厚さ*

表5

サンプル No.	上層磁性層		非強磁性下塗り層		B C層	塗布方式	配向度	Br
	磁性塗料	膜厚(μm)	膜厚(μm)	膜厚(μm)				
V-1	塗料 II	0.20	1.80	0.5	A15	2.85	2920	
V-2	塗料 II	0.15	1.85	0.5	A15	2.80	2900	
V-3	塗料 II	0.20	1.80	0.5	A16	2.88	2930	
V-4	塗料 II	0.15	1.85	0.5	A16	2.84	2910	
V-5 *	塗料 II	0.20	1.80	0.5	B5	1.90	2450	
V-6 *	塗料 II	0.15	1.85	0.5	B5	1.65	2300	

* 本発明の範囲外のもの(比較例)

B C層: バックコート層

(実験例6) 上記実験例1における、サンプルI-1、I-2、およびI-3を作製するに際して、カレンダー加

工をインラインにて行った。すなわち、カレンダー加工をする前に一旦支持体を巻き取ることをやめて、図4に

【0115】塗布方式A15: 非強磁性下塗り層用塗料を塗布し、乾燥、カレンダー加工後、上層磁性層用塗料を塗布し、該上層磁性層用塗料が湿潤状態のうちにバックコート層用塗料を塗布する(上記の塗布方式に該当)塗布方式A16: 非強磁性下塗り層用塗料を塗布し、乾燥、カレンダー加工後、バックコート層用塗料を塗布し、該バックコート層用塗料が湿潤状態のうちに上層磁性層用塗料を塗布する(このとき上層磁性層塗料は、湿潤状態にある)塗布方式B5: 非強磁性下塗り層用塗料を塗布し、乾燥、カレンダー加工後、上層磁性層用塗料を塗布し、該上層磁性層を配向、乾燥、カレンダー加工後、バックコート層用塗料を塗布する

これらの各サンプルについて、前述した配向度、残留磁束密度Brを、それぞれ測定した。

【0116】結果を下記表5に示す。

【0117】

【表5】

工をインラインにて行った。すなわち、カレンダー加工をする前に一旦支持体を巻き取ることをやめて、図4に

示されるごとくカレンダー工程をインラインにて行った。それ以外は、上記実験例1における、サンプルI-1、I-2、およびI-3と同様にして、サンプルVI-1、VI-2、VI-3をそれぞれ作製した。なお、カレンダー条件は上記実験例1の場合と同様とした。

【0118】これらの各サンプルについて、磁性層の表面粗さRa、および塗布原反のロスを評価した。評価方法は次のとおりである。

【0119】磁性層の表面粗さRa

テーラーホブソン社製の触針式表面形状測定器、TALYST 10 EPシステムを使用し、JIS B-0601に記載されている方法により測定値を得た。具体的測定条件は、

フィルタ条件：0.18～9Hz

針圧：2mg

使用針：0.1×2.5μm特殊スタイラス

表6

サンプル No.	磁性層 磁性塗料	膜厚(μm)	BC層 膜厚(μm)	カレンダー方式	Ra (μm)	原反 ロス
VI-1	塗料 I	2.0	0.5	インライン	5.0	◎
VI-2	塗料 I	2.5	0.5	インライン	4.8	◎
VI-3	塗料 II	0.8	0.5	インライン	4.0	◎
I-1	塗料 I	2.0	0.5	別ライン	7.2	△
I-2	塗料 I	2.5	0.5	別ライン	6.9	△
I-3	塗料 II	0.8	0.5	別ライン	6.0	△

(実験例7) 上記実験例2における、サンプルII-1およびII-2を作製するに際して、カレンダー加工をインラインにて行った。すなわち、カレンダー加工をする前に一旦支持体を巻き取ることをやめて、図4に示されるごとくそのままカレンダー工程をインラインにて行った。それ以外は、上記実験例2における、サンプルII-1およびII-2と同様にして、サンプルVII-1およびVII-2をそれぞれ作製した。なお、カレンダー条件は上記実験例※

表7

サンプル No.	上層磁性層 磁性塗料	膜厚(μm)	下層磁性層 磁性塗料	膜厚(μm)	BC層 膜厚(μm)	カレンダー方式	Ra (μm)	原反 ロス
VII-1	塗料 II	0.3	塗料 I	1.7	0.5	インライン	4.2	◎
VII-2	塗料 II	0.2	塗料 I	1.8	0.5	インライン	4.1	◎
II-1	塗料 II	0.3	塗料 I	1.7	0.5	別ライン	6.5	△
II-2	塗料 II	0.2	塗料 I	1.8	0.5	別ライン	6.6	△

(実験例8) 上記実験例3における、サンプルIII-1およびIII-2を作製するに際して、上下層のカレンダー加工をインラインにて行った。すなわち、カレンダー加工をする前に一旦支持体を巻き取ることをやめて、図4に示されるごとくそのままカレンダー工程をインラインにて行った。それ以外は、上記実験例3における、サンプルIII-1およびIII-2と同様にして、サンプルVIII-1およびVIII-2をそれぞれ作製した。なお、カレンダー

* スキャンスピード：0.03mm/sec

スキャン長さ：500μm

とした。得られた結果より、Raを求めた。

【0120】塗布原反のロス

カレンダー処理が完了するまでに発生する原反のロス長さを、原反の長さ(10000m)で割った値を%で表した。具体的基準は以下のとおり。

【0121】

◎…塗布原反ロスが3%未満

○…塗布原反ロスが3%を超え、5%未満

△…塗布原反ロスが5%を超え、8%未満

×…塗布原反ロスが8%を超える

結果を下記表6に示す。

【0122】

【表6】

※2の場合と同様とした。

【0123】これらの各サンプルについて、磁性層の表面粗さRa、および塗布原反のロスを評価した。評価方法は前述したとおりである。

【0124】結果を下記表7に示す。

【0125】

【表7】

条件は上記実験例3の場合と同様とした。

【0126】これらの各サンプルについて、磁性層の表面粗さRa、および塗布原反のロスを評価した。評価方法は前述したとおりである。

【0127】結果を下記表8に示す。

【0128】

【表8】

37
表 8

サンプル No.	上層磁性層		下層磁性層		B C 層 膜厚 (μm)	カレンダー 方式	Ra (μm)	原反 ロス
	磁性塗料	膜厚 (μm)	磁性塗料	膜厚 (μm)				
Ⅶ-1	塗料 II	0.3	塗料 I	1.7	0.5	インライン	4.6	○
Ⅶ-2	塗料 II	0.2	塗料 I	1.8	0.5	インライン	4.5	○
Ⅲ-1	塗料 II	0.3	塗料 I	1.7	0.5	別ライン	7.0	×
Ⅲ-2	塗料 II	0.2	塗料 I	1.8	0.5	別ライン	7.2	×

(実験例 9) 上記実験例 4 おける、サンプル IV-1 および IV-2 を作製するに際して、カレンダー加工をインラインにて行った。すなわち、カレンダー加工をする前に一旦支持体を巻き取ることをやめて、図 4 に示されるごとくそのままカレンダー工程をインラインにて行った。それ以外は、上記実験例 4 における、サンプル IV-1 および IV-2 と同様にして、サンプル IX-1 および XI-2 をそれぞれ作製した。なお、カレンダー条件は上記実験例 4 の*

* 場合と同様とした。

【0129】これらの各サンプルについて、磁性層の表面粗さ Ra、および塗布原反のロスを評価した。評価方法は前述したとおりである。

【0130】結果を下記表 9 に示す。

【0131】

【表 9】

表 9

サンプル No.	上層磁性層		非強磁性下塗り層		B C 層 膜厚 (μm)	カレンダー 方式	Ra (μm)	原反 ロス
	磁性塗料	膜厚 (μm)	膜厚 (μm)	膜厚 (μm)				
IX-1	塗料 II	0.20	1.80	0.5	インライン	3.8	◎	
IX-2	塗料 II	0.15	1.85	0.5	インライン	3.6	◎	
IV-1	塗料 II	0.20	1.80	0.5	別ライン	5.7	△	
IV-2	塗料 II	0.15	1.85	0.5	別ライン	5.6	△	

(実験例 10) 上記実験例 5 おける、サンプル V-1 および V-2 を作製するに際して、上下層のカレンダー加工をインラインにて行った。すなわち、カレンダー加工をする前に一旦支持体を巻き取ることをやめて、図 4 に示されるごとくそのままカレンダー工程をインラインにて行った。それ以外は、上記実験例 5 における、サンプル V-1 および V-2 と同様にして、サンプル X-1 および X-2 をそれぞれ作製した。なお、カレンダー条件は上記*

* 実験例 5 の場合と同様とした。

【0132】これらの各サンプルについて、磁性層の表面粗さ Ra、および塗布原反のロスを評価した。評価方法は前述したとおりである。

【0133】結果を下記表 10 に示す。

【0134】

【表 10】

表 10

サンプル No.	上層磁性層		非強磁性下塗り層		B C層 膜厚 (μ m)	カレンダー 方式	Ra (μ m)	原反	
	磁性塗料	膜厚(μ m)		膜厚(μ m)					ロス
X-1	塗料 II	0.20		1.80	0.5	インライン	4.0		○
X-2	塗料 II	0.15		1.85	0.5	インライン	4.1		○
V-1	塗料 II	0.20		1.80	0.5	別ライン	6.7		×
V-2	塗料 II	0.15		1.85	0.5	別ライン	6.5		×

【0135】

【発明の効果】上記の結果より本発明の効果は明らかである。すなわち、本発明では、磁性塗膜が未乾燥状態（特に湿潤状態）にある間に、必ず、未乾燥状態（特に湿潤状態）のバックコート層が存在するようにしているので、磁性層の薄膜化を図っても配向度に優れた塗膜が得られ、さらには薄膜化された磁性層の高充填化、高耐久性化をはかることができる。さらに、従来の工程では多大な負荷となっていたバックコート層をより効率よく設けることができる。また、好ましい態様としてカレン

ダー加工をインラインで行うようにすれば、カレンダー工程におけるカレンダー加工性を上げて磁性層の表面性を高めること、さらには、従来の別ラインのカレンダー工程にて発生していた塗布済の原反のロスを削減することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の製造方法の対象物である磁気記録媒体の一例を模式的に示した断面図である。

【図 2】本発明の製造方法の対象物である磁気記録媒体の一例を模式的に示した断面図である。

【図3】本発明の製造方法の対象物である磁気記録媒体の一例を模式的に示した断面図である。

【図4】本発明の製造方法の一例を模式的に示した工程フロー図である。

【図5】(a)、(b)および(c)は、それぞれ、いわゆるウェットオンウェット方での二層塗布する場合のノズルの形態および配置を説明するための図である。

【符号の説明】

1, 2, 3 …磁気記録媒体
4 …バックコート層

* 5 …非磁性支持体

6 …磁性層

7 …下層磁性層

8 …上層磁性層

9 …非強磁性下塗り層

20, 30 …エクストルージョンノズル

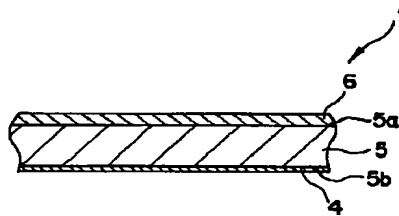
40 …磁場配向装置

50 …乾燥装置

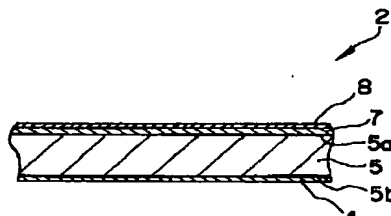
60 …カレンダー加工装置

*10

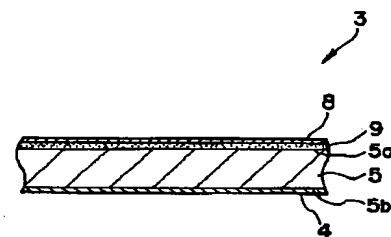
【図1】



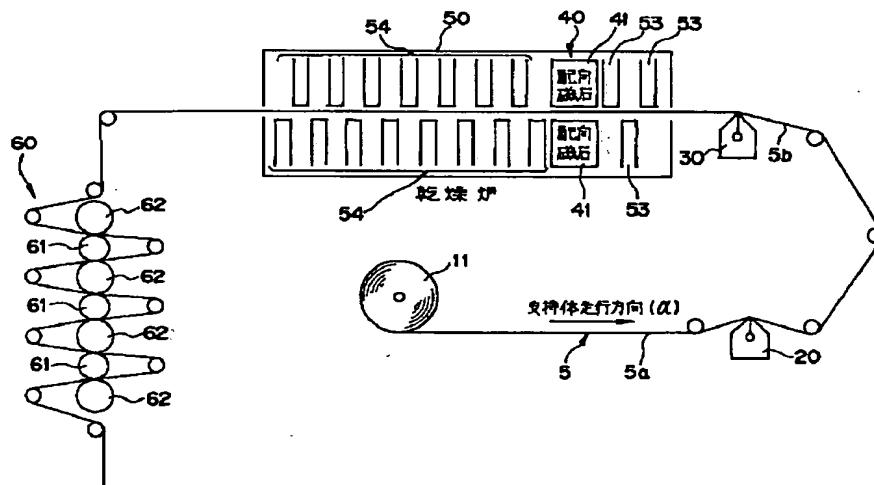
【図2】



【図3】

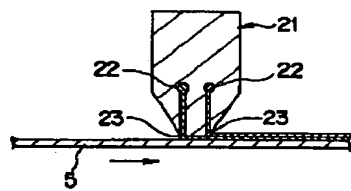


【図4】

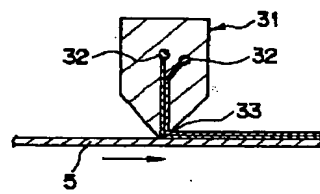


【図5】

(a)



(b)



(c)

